

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-333689  
(P2003-333689A)

(43)公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup> H 04 R 9/02	識別記号 102	F I H 04 R 9/02	テーマコード(参考) 102Z 5D012 102A 5D016 102C
7/12		7/12	A

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-141291(P2002-141291)

(22)出願日 平成14年5月16日(2002.5.16)

(71)出願人 000000273  
オンキヨー株式会社  
大阪府寝屋川市日新町2番1号

(72)発明者 小須田 和之  
大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキヨー株式会社内

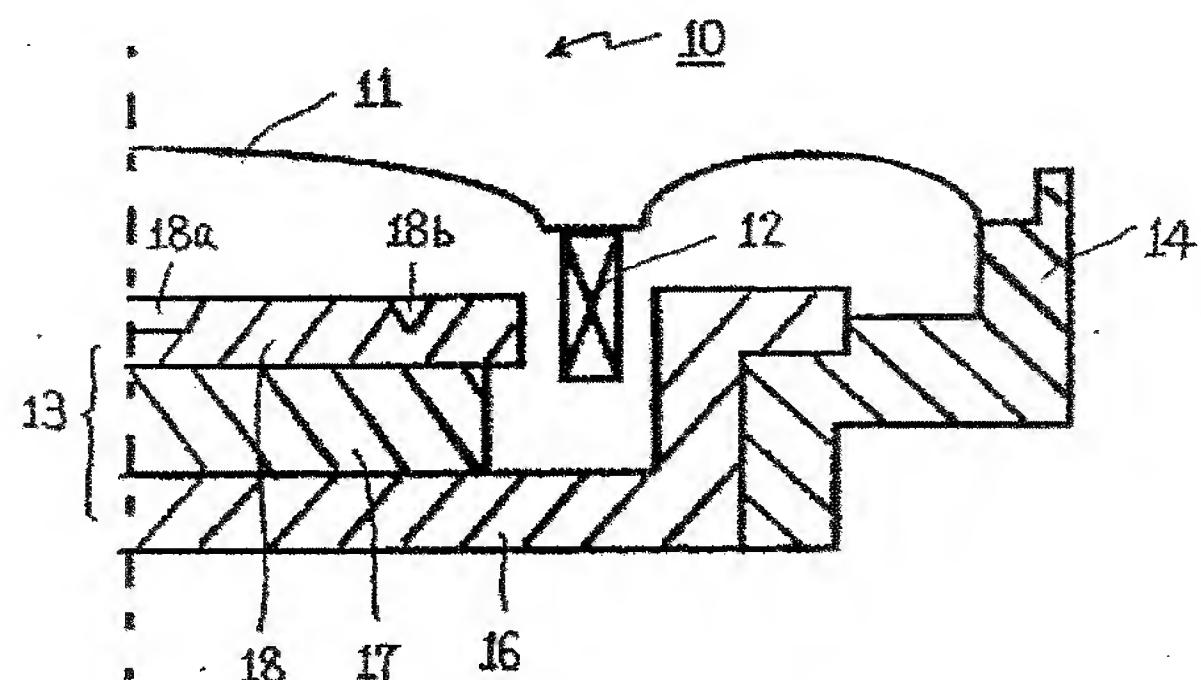
(74)代理人 100122471  
弁理士 粕井 孝文  
Fターム(参考) 5D012 BB04 BD00 EA04  
5D016 AA08

(54)【発明の名称】 小型スピーカー

(57)【要約】

【課題】 優れた音質を有する小型スピーカーを提供すること。

【解決手段】 本発明のスピーカーは、振動板と；振動板を駆動するボイスコイルと；ヨークと、ヨークの上部に配設されたマグネットおよび上部プレートとを有し、ボイスコイルと交差する磁界を形成する磁気回路とを備える。上部プレートは、振動板から発生する音波を反射する際に、音波を拡散させるような表面構造を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動板と；該振動板を駆動するボイスコイルと；ヨークと、ヨークの上部に配設されたマグネットおよび上部プレートとを有し、該ボイスコイルと交差する磁界を形成する磁気回路とを備え、該上部プレートが、該振動板から発生する音波を反射する際に該音波を拡散させるような表面構造を有する、スピーカー。

【請求項2】 前記上部プレートが凹凸表面を有する、請求項1に記載のスピーカー。

【請求項3】 前記上部プレートの中心部に凹部が形成されている、請求項2に記載のスピーカー。

【請求項4】 前記凹部の少なくとも一部に熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が配置されている、請求項3に記載のスピーカー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型スピーカーに関する。より詳細には、本発明は、優れた音質を有する小型スピーカーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、携帯電話で着信メロディーを再生する際に、小型スピーカー（いわゆるマイクロスピーカー）が用いられている。一般に、マイクロスピーカーは、図5のような形態を有する。具体的には、マイクロスピーカー50は、振動板51と、該振動板を駆動するボイスコイル52と、該ボイスコイルと交差する磁界を形成する磁気回路53とを有する。振動板51は、その外周がフレーム54の壁部に支持されている。ボイスコイル52は、その一端が振動板51に結合され、他端は磁気回路53の磁気ギャップに配置されている。なお、図示されていないが、ボイスコイル52のコイル部の両端はフレーム54側に引き出され外部からの音声入力信号部に接続されている。磁気回路53は、ヨーク56と、ヨーク56の上部に配設されたマグネット57および上部プレート58とを有し、ボイスコイル52と交差する磁界を形成する。

【0003】このようなマイクロスピーカーは、振動板材料として樹脂フィルムが用いられており、および、振動板と磁気回路を構成する上部プレート（ポールピース）との距離が非常に短い。その結果、特定の周波数領域における歪音が誇張され、十分な音質が得られないという問題がある。

【0004】このような問題を解決するために、図6および図7に示すようなマイクロスピーカーが提案されている。図6のスピーカーは、振動板61と上部プレート68との間に吸音材69を配設している。図7のスピーカーは、上部プレート78を振動板に対応した形状としている。このようなスピーカーはいずれも、振動板と上部プレートとの間に発生する音波の反射を制御すること

により、周波数特性および高調波歪の改善を試みようとするものである。

【0005】しかし、図6および図7のスピーカーはいずれも、周波数特性におけるピークディップは軽減されるものの、聴感上の音質はほとんど改善されていない。

【0006】以上のように、優れた音質を有する小型スピーカーが強く望まれている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、優れた音質を有する小型スピーカーを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のスピーカーは、振動板と；該振動板を駆動するボイスコイルと；ヨークと、ヨークの上部に配設されたマグネットおよび上部プレートとを有し、該ボイスコイルと交差する磁界を形成する磁気回路とを備え、該上部プレートが、該振動板から発生する音波を反射する際に該音波を拡散させるような表面構造を有する。

【0009】好ましい実施形態においては、上記上部プレートは凹凸表面を有する。

【0010】好ましい実施形態においては、上記上部プレートの中心部に凹部が形成されている。

【0011】好ましい実施形態においては、上記凹部の少なくとも一部に熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が配置されている。

【0012】以下、本発明の作用について説明する。本発明によれば、上部プレートが、振動板から発生する音波を反射する際に音波を拡散させるような表面構造を有することにより、優れた音質を有する小型スピーカーを提供することができる。より詳細には、そのような表面構造によれば、振動板裏側の空間容積を減少させることなく振動板から発生した音波を効果的に拡散させることができるので、特定の周波数領域において誇張される歪音を小さくすることができる。その結果、周波数特性および高調波歪が改善され、かつ、聴感上も優れた音質を有する小型スピーカーが得られる。

【0013】好ましい実施形態においては、上記上部プレートの表面構造は、凹凸構造である。形成が容易で、コスト上のメリットが大きいからである。さらに好ましい実施形態においては、上部プレートの中心部に凹部が形成されている。小型スピーカーにおいては、その形状に起因して必然的に音波が中心部に集中することになるので、中心部に凹部を設けてそのような音波を拡散することにより、効果的に音質の向上が図れるからである。

【0014】さらに好ましい実施形態においては、上記凹部の少なくとも一部には熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が配置されている。硬化樹脂を配置することによ

り、音波がさらにランダムに拡散するので、さらに効果的に音質の向上が図れるからである。

### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。

【0016】図1は、本発明の好ましい実施形態によるスピーカーの概略断面図である。このスピーカー10は、振動板11と、該振動板を駆動するボイスコイル12と、該ボイスコイルと交差する磁界を形成する磁気回路13とを有する。振動板11は、その外周がフレーム14の壁部に支持されている。ボイスコイル12は、その一端が振動板11に結合され、他端は磁気回路13の磁気ギャップに配置されている。なお、図示されていないが、ボイスコイル12のコイル部の両端はフレーム14側に引き出され外部からの音声入力信号部に接続されている。磁気回路13は、ヨーク16と、ヨーク16の上部に配設されたマグネット17および上部プレート18とを有し、ボイスコイル12と交差する磁界を形成する。ヨーク16とフレーム14とはインサート成形によって一体化されるか、あるいは、接着剤によって結合される。フレーム14は、任意の適切な材料から構成されるが、代表的には樹脂製である。

【0017】上部プレート18は、振動板11から発生する音波を反射する際に、該音波を拡散させるような表面構造を有する。本明細書において「拡散させるような表面構造」とは、上部プレート表面の位置によって音波の到達時間および反射方向が異なるような表面構造のこととを意味する。言い換えれば、不均一な表面構造のことを意味する。不均一な表面構造としては、代表的には、凹凸表面、材質が異なる表面が挙げられる。製造コストを考慮すると、凹凸表面が好ましい。凹凸表面の具体例としては、窪み、突起部、溝、貫通孔、鋸刃状表面、紙やすりのようなざらついた表面が挙げられる。窪み、溝、貫通孔などを設けることが好ましい。振動板裏側の空間容積を大きくすることができるので、振動時の空気圧縮による振動板への影響を少なくすることができるからである。さらに、任意の位置に容易に形成することができるので、目的に応じた最適な設計が可能となるからである。

【0018】凹凸（例えば、窪み、溝）は、目的に応じて、任意の適切な位置に任意の適切な形状および数で形成され得る。好ましくは、図1に示すように、上部プレートの中心部に窪み18aが形成され、周縁部近傍に溝18bが形成される。小型スピーカーにおいては、その形状に起因して必然的に音波が中心部に集中することになるので、窪み18aでそのような音波を拡散させることにより、効果的に音質の向上が図れるからである。なお、代表的な実際の製作例としては、振動板の口径はφ23mmであり、中心部の窪みは深さ0.3mm、上部

10

20

30

40

50

直径6mmおよび下部直径3mmのすり鉢状であり、周縁部の溝は幅1.0mmおよび深さ0.3mmである。

【0019】好ましくは、図2に示すように、スピーカー20においては、凹部の少なくとも一部に熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂29が配置されている。図示例では中心部の窪みが充填されている。なお、図2は、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が充填されている以外は図1と同様であるので、それらの詳細な説明は省略する。熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂としては、目的に応じて任意の適切な樹脂が採用され得る。代表的には、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂などが挙げられる。光硬化性樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などが挙げられる。硬化後のゴム弾性が高い樹脂が好ましい。硬質樹脂に比べて音波をランダムに吸収および拡散させることができるからである。ゴム弾性は、熱硬化性樹脂の処方によって調整可能である。さらに好ましくは、硬化性樹脂は光硬化性樹脂（特に、紫外線硬化性樹脂）である。最適な位置への塗布および硬化がともに容易だからである。硬化性樹脂の塗布量は目的に応じて任意の適切な量が採用され得るが、実用的には、凹部を実質的に充填する量を塗布すれば十分である。塗布量が多くなりすぎると振動板裏側の空間容積が小さくなるので、振動時の空気圧縮による振動板への影響が生じる場合があるからである。中心部の窪みが深さ0.3mm、上部直径6mmおよび下部直径3mmのすり鉢状である場合には、0.001mgを塗布すれば窪みが実質的に充填される。

【0020】振動板1は、代表的には、樹脂フィルムから形成される。目的および用途に応じて任意の適切な樹脂が用いられるが、代表的には、ポリエーテルイミド（P E I）、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリカーボネート（P C）が用いられる。特に好ましい樹脂はポリエーテルイミドである。接着性、耐熱性および内部損失が使用環境に適しているからである。振動板1の厚みもまた、目的および用途に応じて変化し得るが、代表的には20～70μm、さらに好ましくは30～60μmである。このような範囲の厚みを有することにより、小型スピーカーとして最適なf0値（300～500Hz）および再生帯域を達成することができるからである。ボイスコイル2は、空芯（ボビンレス）であってもよく、ボビンを有していてもよい。

【0021】本発明のスピーカーは、小型音響機器、小型情報機器（例えば、携帯電話）などに好適に用いられ得る。

### 【0022】

【実施例】（実施例1）図1に示すようなスピーカーを作製した。このスピーカーの振動板の口径は23mmであり、中心部の窪みは深さ0.3mm、上部直径6mmおよび下部直径3mmのすり鉢状であり、周縁部の溝は

幅1.0mmおよび深さ0.3mmであった。このスピーカーの2次歪を図3に、3次歪を図4にそれぞれ示す。

【0023】(比較例1)図5に示すようなスピーカーを作製した。このスピーカーの振動板の口径は23mmであった。実施例1のスピーカーの結果と併せて、このスピーカーの2次歪を図3に、3次歪を図4にそれぞれ示す。

【0024】図3および図4から明らかなように、本発明のスピーカーは、比較例1のスピーカーに比べて2次歪および3次歪のいずれもが大きく改善されている。さらに、実際の聴感についても、本発明のスピーカーは比較例1のスピーカーに比べて優れていることを確認した。

#### 【0025】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、振動板から発生する音波を反射する際に音波を拡散させるような表面処理を上部プレート施すことにより、優れた音質を有する小型スピーカーを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施形態によるスピーカーを説明するための概略断面図である。

【図2】本発明の別の実施形態によるスピーカーを説明\*

\*するための概略断面図である。

【図3】本発明のスピーカーの周波数特性と従来技術のスピーカーの周波数特性とを比較して説明するグラフである。

【図4】本発明のスピーカーの周波数特性と従来技術のスピーカーの周波数特性とを比較して説明するグラフである。

【図5】従来技術のスピーカーを説明するための概略断面図である。

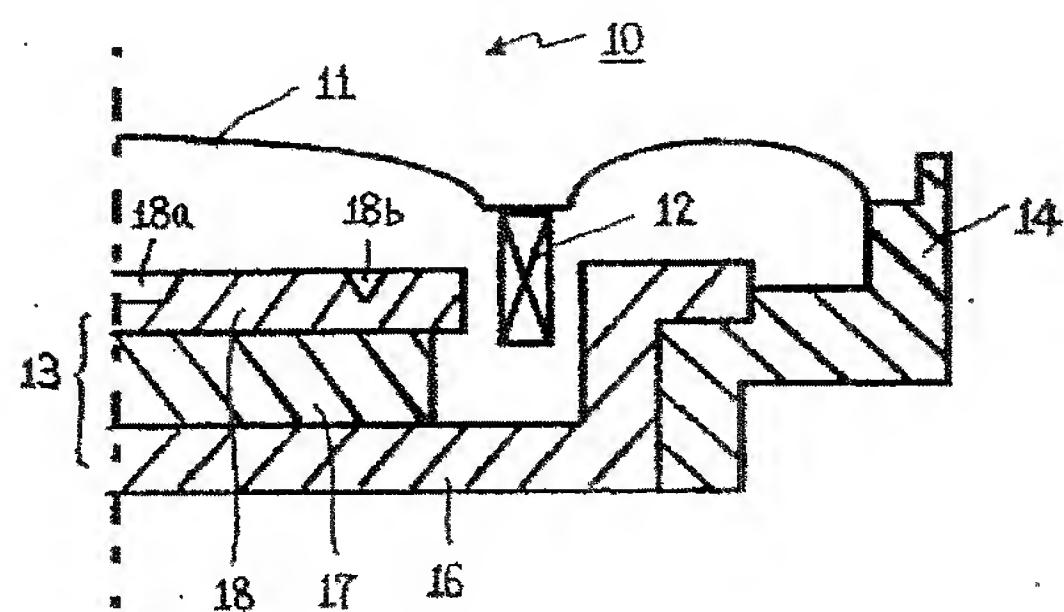
【図6】従来技術のスピーカーを説明するための概略断面図である。

【図7】従来技術のスピーカーを説明するための概略断面図である。

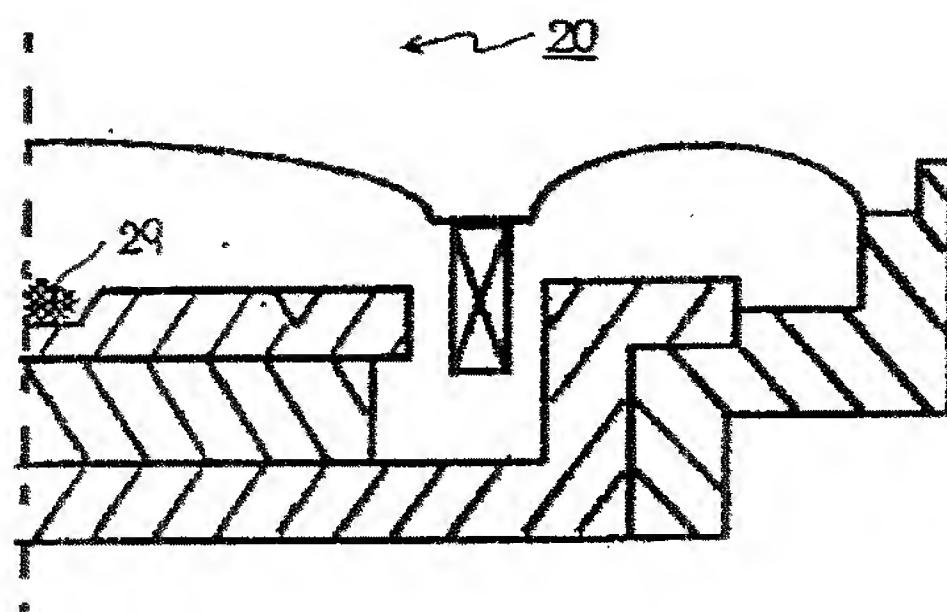
#### 【符号の説明】

10、20	スピーカー
11	振動板
12	ボイスコイル
13	磁気回路
14	フレーム
16	ヨーク
17	マグネット
18	上部プレート
29	熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂

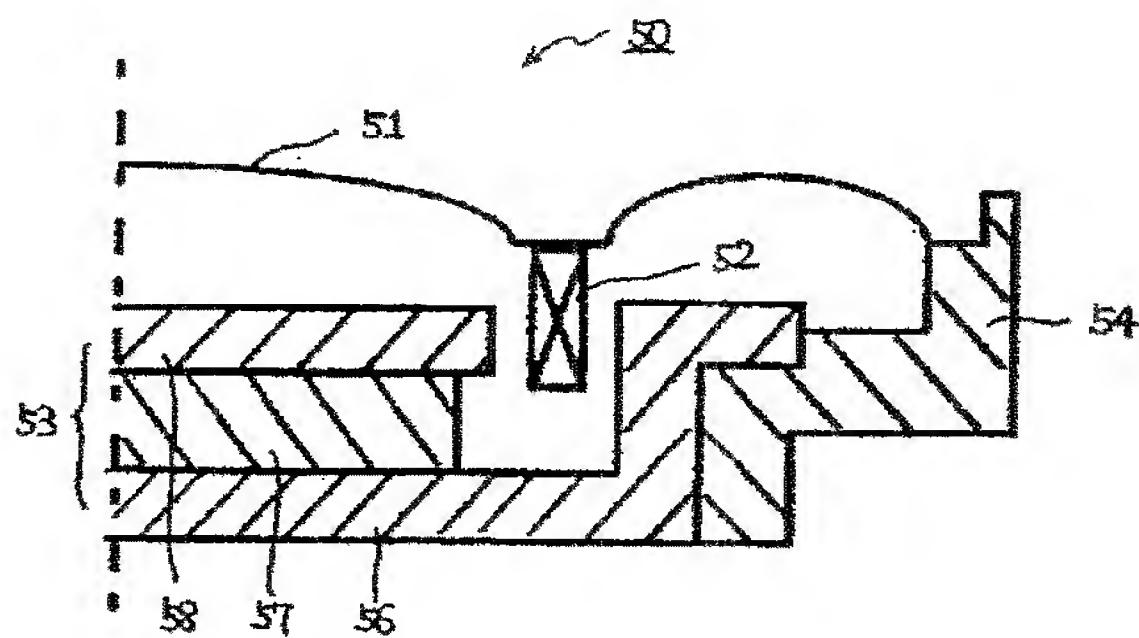
【図1】



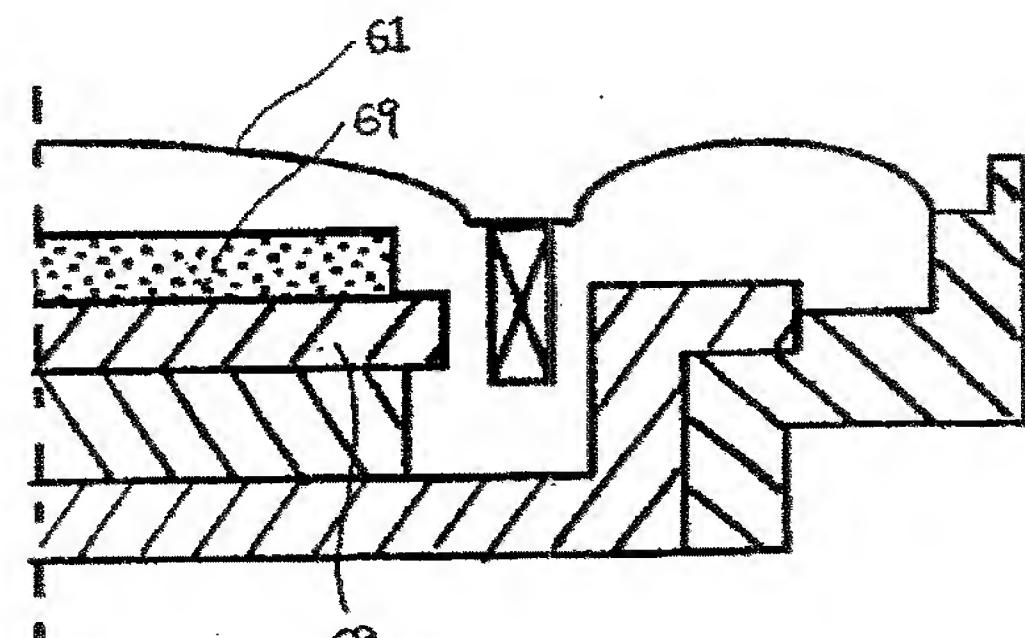
【図2】



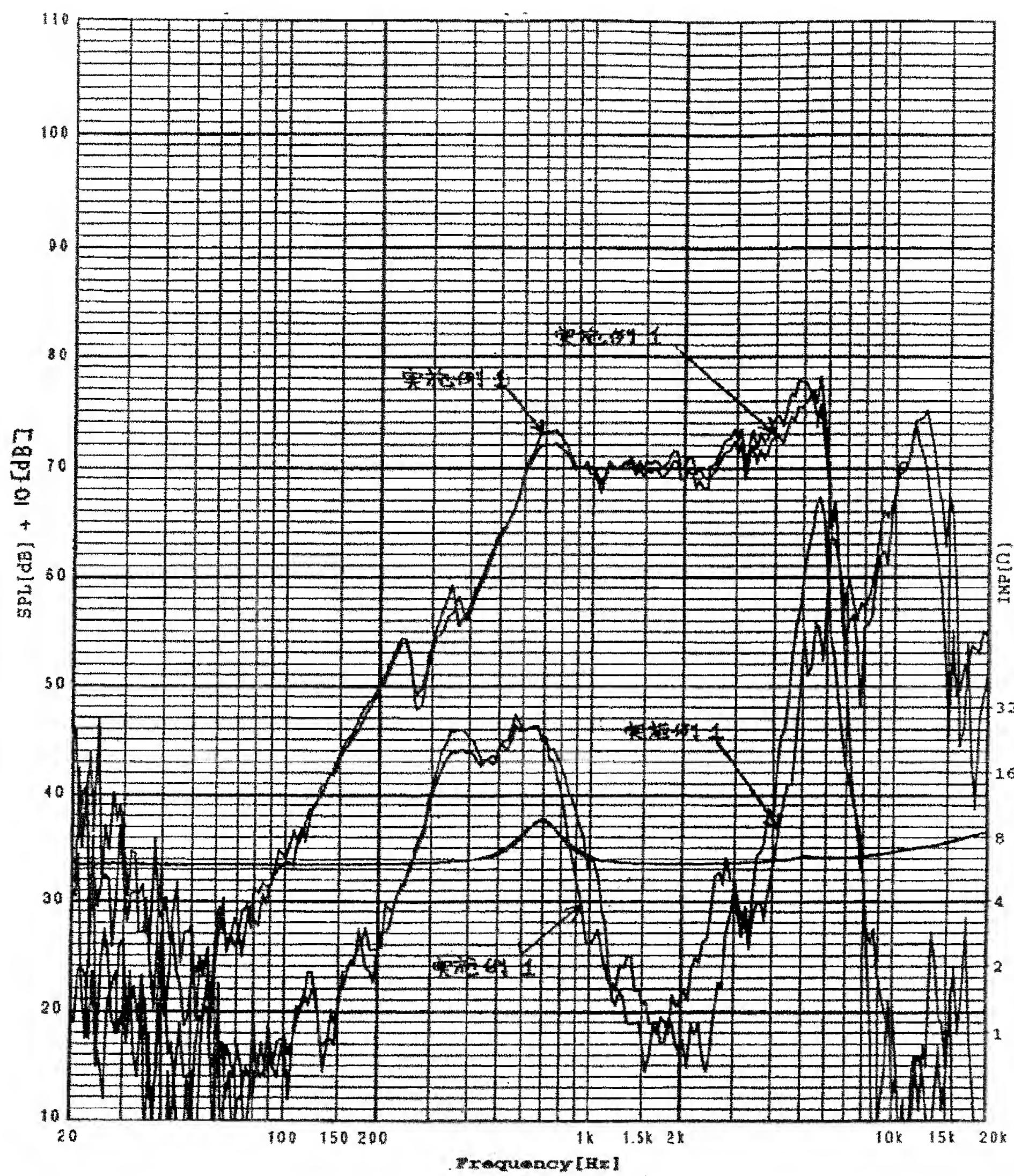
【図5】



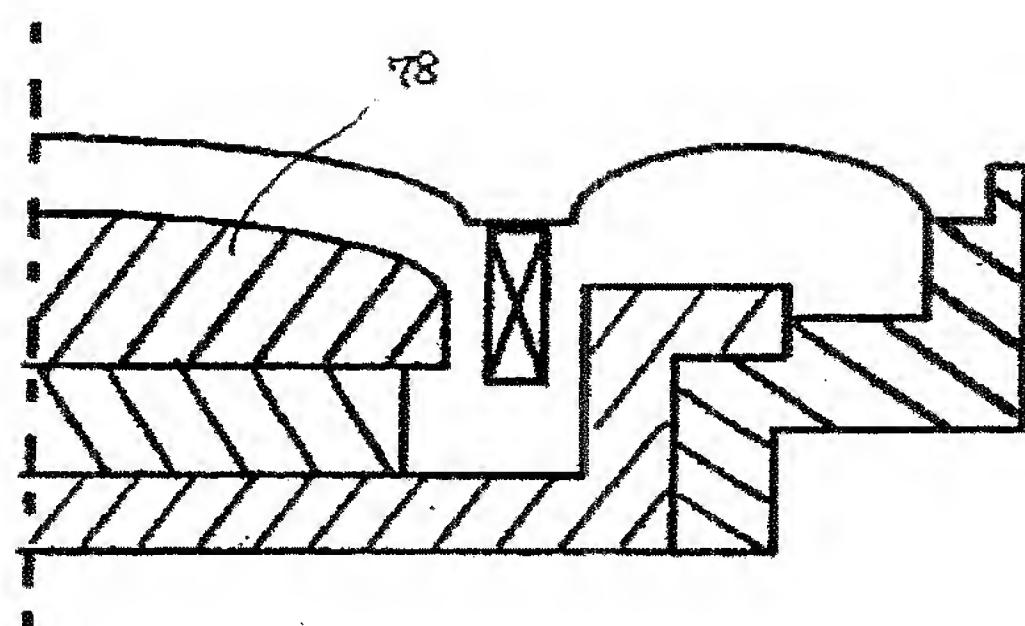
【図6】



【図3】



【図7】



【図4】

